FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

HYDROCHARITACEAE







INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2018

Nueva Serie Publicación Digital, es un esfuerzo del **Departamento de Botánica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, por continuar aportando conocimiento sobre nuestra Biodiversidad, cualquier asunto relacionado con la publicación dirigirse a la Editora: Apartado Postal 70-233, C.P. 04510. Ciudad de México, México o al correo electrónico: mlemos7@gmail.com



Autor: Elvia Esparza. **Año:** 2004. **Título:** *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus subsp. *guadalupensis*. **Técnica:** Acuarela, pincel seco. **Género:** Ilustración científica desarrollada para el proyecto: Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores. **Medidas:** 28.0 cm largo x 23.0 cm ancho. **Colección:** obra del Archivo Histórico de la Biblioteca del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. **Descripción:** planta acuática enraizada, sumergida, dulceacuícola de ríos o arroyos con poca corriente, lagunas, terrenos inundables y zanjas, se representa la forma de vida, detalle de la hoja y estructuras florales.

FLORA DEL VALLE DE
TEHUACÁN-CUICATLÁN

HYDROCHARITACEAE Juss.
Paulina Izazola-Rodríguez[*]

[*] Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2018

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

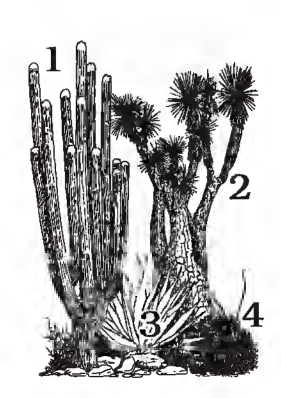
Primera edición: 2018

Instituto de Biología. Departamento de Botánica
Ciudad de México, México

ISBN 978-607-30-0900-3 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-30-0902-7 HYDROCHARITACEAE
DOI

Coordinadora y Editora: Rosalinda Medina Lemos
Formación en computadora: Alfredo Quiroz Arana

Dirección de la autora:
Instituto de Biología, Departamento de Botánica
Universidad Nacional Autónoma de México
3er. Circuito de Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510. Ciudad de México, México.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

HYDROCHARITACEAE[1] Juss.

Paulina Izazola-Rodríguez

Bibliografía. APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 161(2): 105-121. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 181(1): 1-20. Cook, C.D.K. 1996. *Aquatic plant book.* 2a. ed. Amsterdam: SPB Academic Publishing 228 p. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants.* New York: Columbia University Press 1052-1058, 1067-1068 pp. Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford & P.F. Yeo. 1985. *The Families of the Monocotyledons: structure, evolution, and taxonomy.* Berlin: Springer-Verlag 343-349 pp. Haynes, R.R. & L.B.Holm-Nielsen. 2001. Hydrocharitaceae. *In:* W.D. Steven, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel. Fl. de Nicaragua. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85(2): 1151-1154, 1580-1581 pp. Les, D.H., D. Garvin & C. Wimpee. 1993. Phylogenetic studies in the monocot subclass Alismatidae: evidence for a reappraisal of the aquatic order Najadales. *Molec. Phy. Evol.* 2(4): 304-314. Les, D.H., M. Moody & C. Soros. 2006. A reappraisal of phylogentic relationships in the monocotyledon family Hydrocharitaceae (Alismatidae). *Aliso* 22: 211-230. Li, X. & Z. Zhou. 2009. Phylogenetic studies of the core Alismatales inferred from morphology and *rbc*L sequences. *Progr. Nat. Sci.* 19: 931-945. Lot, A. & A. Novelo. 2004. *Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 206 p. Lot, A. & M. Olvera. 2013. Hydrocharitaceae. *In:* A. Lot, R. Medina-Lemos & F. Chiang (eds.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 1: 175-185. Lot, A., A. Novelo, M. Olvera & P. Ramírez. 1999. *Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas, emergentes, sumergidas y flotantes.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Cuadernos 33. 161 p. Mora-Olivo, A. & J. Mora-López. 2013. Najadaceae. *In:* A. Lot, R. Medina-Lemos & F. Chiang (eds.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 1: 235-237. Novelo, A. & A. Lot. 2001. Hydrocharitaceae. *In:* G. Calderón de Rzedowski & J. Rzedowski (eds.). *Fl. Fanerogámica del Valle de México.* 2a. ed. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México 169-172 pp. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/. Consultada el 27 de abril de 2018. Takhtajan, A. 2009. *Flowering plants.* 2a. ed. Springer Science + Busines Media B.V. 602-603 pp. Tanaka, N., H. Setoguchi & J. Murata. 1997. Phylogeny of the family Hydrocharitaceae inferred from *rbc*L and *mat*K gene sequence data. *J. Pl. Res.* 110: 329-337. The Plant List. 2013.

[1] Agradecemos al Dr. Antonio Lot, su tiempo y disposición en la revisión de este trabajo.

Version 1.1. Published on the Internet; http://www.theplantlist.org/ (accessed 1st January). Consultada el 24 de junio de 2018.

Hierbas acuáticas, enraizadas sumergidas, emergentes o libres flotadoras, dulceacuícolas o marinas, anuales o perennes, monoicas o dioicas. **Tallos** rizomatosos, estoloníferos, sumergidos, flotantes o rastreros, ramificados o no, escamas pequeñas presentes en los nudos. **Hojas** simples, alternas, opuestas o verticiladas, sumergidas, emergentes o rara vez flotantes, basales o a lo largo del tallo, sésiles o pecioladas, sin estípulas; láminas lineares a orbiculares, base envainante, enteras o serradas, nervaduras paralelas, rectas o curvas, con tricomas unicelulares de pared engrosada que simulan aguijones, en margen y/o nervaduras. **Inflorescencias** axilares, cimosas o flores solitarias, con 2 brácteas subyacentes. **Flores** unisexuales, rara vez bisexuales, actinomorfas, desnudas o no, sésiles o pedunculadas; **perianto** 3(-6)-mero o ausente, segmentos libres, cuando en número de 6, diferenciados en cáliz y corola, cáliz verde, corola blanca o colorida, hipantio presente; las **masculinas** con **androceo** de 2-numerosos estambres, 1-varios verticilos, ocasionalmente estaminodios, filamentos libres o connatos, anteras 2-4 loculares, dehiscencia longitudinal; las **femeninas** con **gineceo** de ovario ínfero, 3-20 carpelos, connatos, 1-locular, 1-numerosos óvulos, estilo corto, simple, estigmas 2-4, alargados, papilosos. **Frutos** secos o carnosos, globosos a lineares; **semillas** 1-numerosas, testa lisa o punteada, espinosa o verrugosa, embrión recurvado, endospermo ausente.

Discusión. El único género de la familia presente en la región de estudio es *Najas* L., género que anteriormente se consideró parte de una familia independiente Najadaceae Juss. Sin embargo, de acuerdo con la clasificación APG IV (2016), a través de análisis moleculares basados en ADN de cloroplasto e intrones y los estudios morfológicos, la familia Najadaceae actualmente se reacomoda en Hydrocharitaceae Juss., dentro de la subfamilia Hydrilloideae y en el orden Alismatales.

La ubicación de la familia Najadaceae en los sistemas de clasificación de plantas ha sido controvertida a lo largo del tiempo. Bentham & Hooker (1883), la ubican dentro de la tribu Naiadeae en la familia Naiadaceae. Hutchinson (1959) la coloca como familia Najadaceae en el orden Najadales, Takhtajan (2009), Cronquist (1981) y Dahlgren (1980), siguen el mismo criterio que él.

Miki en 1937, fue el primero en sugerir que el género *Najas* es un descendiente de la familia Hydrocharitaceae y que por lo tanto estos grupos deben estar relacionados. Shaffer-Fehre (1991) a través del estudio anatómico de la estructura de la cubierta de la semilla concuerda con la propuesta de Miki, además de encontrar que el probable ancestro entre éstos taxones es el género *Blyxa* Noronha ex Thouars.

En 1993, diversos taxónomos contemporáneos asignan a las familias Najadaceae e Hydrocharitaceae en ordenes diferentes, Najadales, Hydrocharitales o Alismatales. Sin embargo, en el mismo año, Les *et al.* (1993) realizan el primer proyecto enfocado al estudio de las relaciones evolutivas entre todas las familias existentes del orden Alismatales analizando ADN y encontrando que Najadaceae está más cercano a Hydrocharitaceae que a las familias de su orden

y son consideradas grupos hermanos. En 1997, surge la primera clasificación soportada por un árbol filogenético molecular, realizado con secuencias *rbc*L y *mat*K. A pesar de que el género *Najas* tiene características diferentes a la familia Hydrocharitaceae, el árbol combinado de genes que se obtuvo, sugiere que el género sí debe mantenerse dentro de ésta última (Tanaka, 1997).

Les *et al.* (2006) corroboran nuevamente, a través de análisis combinados de caracteres morfológicos y *cp*ADN que *Najas* queda inmersa en la familia Hydrocharitaceae.

Actualmente la familia Hydrocharytaceae comprende los siguientes géneros: *Appertiella* C.D.K. Cook & Triest, *Blyxa* Noronha ex Thouars, *Egeria* Planch., *Elodea* Michx., *Enhalus* Rich., *Halophila* Thouars, *Hydrilla* Rich., *Hydrocharis* L., *Lagarosiphon* Harv., *Limnobium* Rich., *Najas* L., *Nechamandra* Planch., *Ottelia* Pers., *Stratiotes* L., *Thalassia* Nakai y *Vallisneria* L.

Diversidad. Familia con 16 géneros y ca. 100 especies en el mundo, 6 géneros y 7 especies en México, 1 género con 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, principalmente en regiones tropicales y subtropicales.

1. ***NAJAS*** L., Sp. Pl. 2: 1015. 1753.
Fluvialis Ség., Pl. Veron. 3: 99. 1754.
Caulinia Willd., Mém. Acad. Roy. Sci. Hist. 1798: 87. 1801.
Ittnera C.C.Gmel., Fl. Bad. 3: 590. 1808.

Bibliografía. Haynes, R.R. 1979. Revision of North and Central American *Najas* (Najadaceae). *Sida* 8(1): 34-56. Haynes, R.R. & C.B. Hellquist. 1996. New combination in North American Alismatidae. *Novon* 6(4) 370-371. Ito, Y., N. Tannaka, S. Gale, O. Yano & J. Li. 2017. Phylogeny of *Najas* (Hydrocharitaceae) revisited: implications for systematics and evolution. *Taxon* 66(2): 309-323. Lowden, R.M. 1986. Taxonomy of the genus *Najas* L. (Najadaceae) in the neotropics. *Aquat. Bot.* 24(2): 147-184. Miki, S. 1937. The origin of *Najas* and *Potamogeton*. *Bot. Mag.* 51: 472-480. Shaffer-Fehre, M. 1991. The position of *Najas* within the subclass Alismatidae (Monocotyledones) in the light of new evidence from seed coat structures in the Hydrocharitoideae (Hydrocharitales). *J. Linn. Soc., Bot.* 107(2): 189-209.

Hierbas de agua dulce o salobre, sumergidas obligadas, glabras, dioicas o monoicas, anuales o perennes. **Tallos** delgados, muy ramificados, enraizando en los nodos proximales, a veces con aguijones en los nudos. **Hojas** alternas, con apariencia de opuestas, seudoverticiladas, simples, lineares, base envainante, 1-nervadas, ápice agudo o acuminado, margen dentado. **Inflorescencias** axilares, en pequeños racimos o flores solitarias, sésiles o pedunculadas. **Flores** inconspicuas, unisexuales; las **masculinas** cubiertas por involucro membranoso, hialino, verde o rojizo, **androceo** con 1 estambre, antera sésil, 1-4 locular; las **femeninas** desnudas o cubiertas por una espata o bráctea membranosa, sésiles, **gineceo** con ovario 1-locular, óvulo solitario, basal, estilo terminal, estigmas 2-4, lineares. **Frutos** en aquenios, dehiscentes por el

desprendimiento de la pared del ovario; **semillas** fusiformes a obovoides, testa lisa o punteada.

Discusión. La revisión del género realizada por Haynes (1979), sintetiza la historia sobre los especialistas que atendieron este grupo. Braun en 1864, hizo la revisión del género, encontrando diferencias en la forma de la hoja y los dientes del margen para diferenciar entre especies (Lowden, 1986). La presencia o ausencia de septos en las hojas, ha sido útil también para la clasificación del género.

La ubicación de *Najas* dentro de Hydrocharitaceae se justifica por los caracteres anatómicos de la cubierta de la semilla y por los análisis de las secuencias de ADN (Les *et al.* 1993; Haynes, 1995).

Ascherson (1864) divide el género *Najas* L. en dos subgéneros: *Najas* que comprende una sola especie cosmopolita, dioica, robusta, con aguijones y muchos taxones infraespecíficos y *Caulinia* Willd. con ca. 30 especies monoicas, delicadas y poco espinosas, endémicas o distribuidas en los trópicos.

El grupo hermano de *Najas* sigue siendo controversial pero probablemente está entre *Hydrilla* Rich. y *Vallisneria* L. o ambos géneros junto con *Nechamandra* Planch. (Ito *et al.* 2017).

The Plant List (2013) registra para este género cerca de 130 nombres de especies, de los cuales sólo 38 son aceptados como válidos, el resto corresponden a sinónimos.

Diversidad. Género con 38 especies en el mundo, 3 en México y 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita.

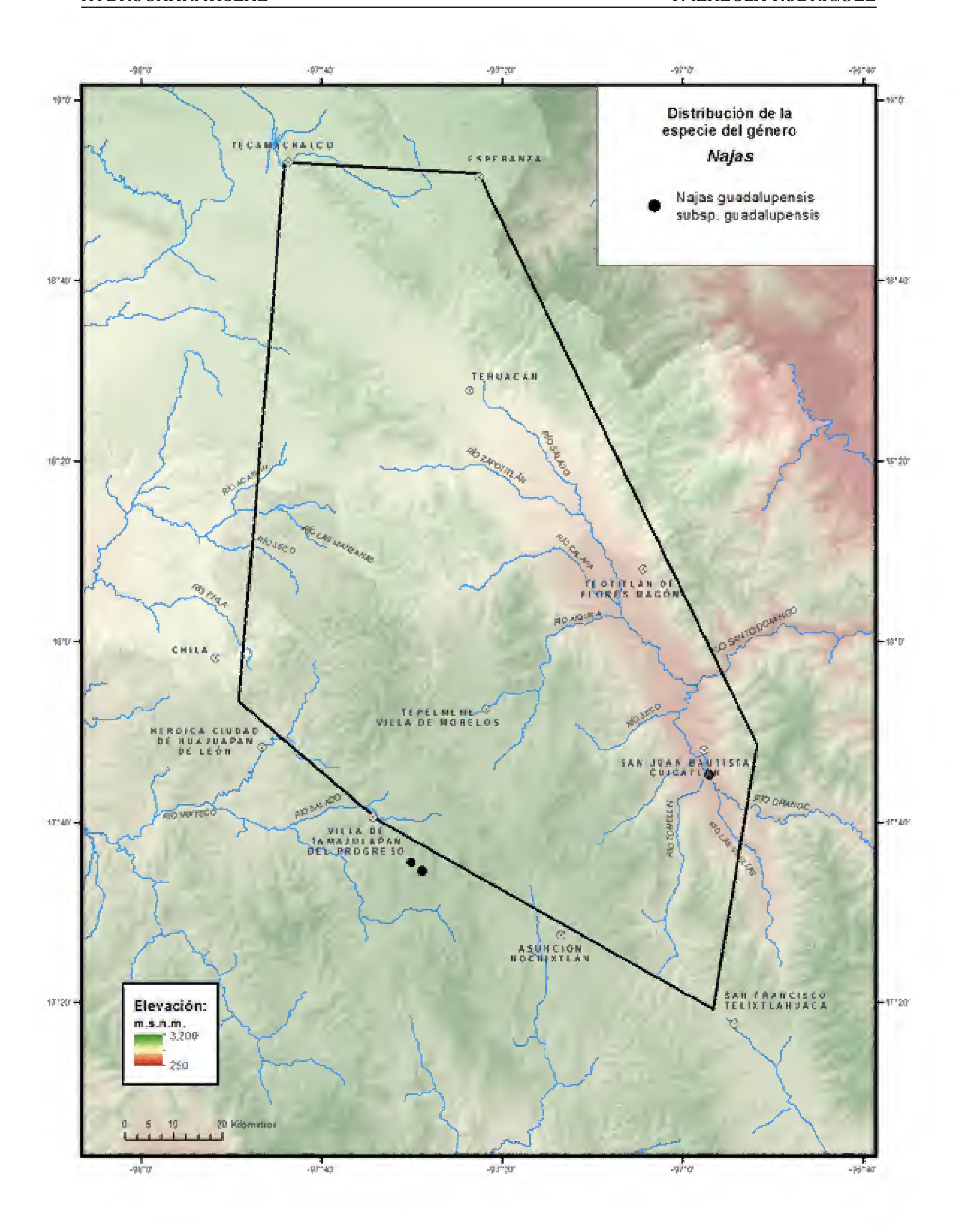
Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus subsp. ***guadalupensis***, Beitr. Kenntn. Najas VIII. 1870. *Caulinia guadalupensis* Spreng., Syst. Veg. 1: 20. 1825 [1824]. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt var. *guadalupensis* (Spreng.) A.Braun, J. Bot. 2: 276. 1864. *Najas microdon* A.Braun var. *guadalupensis* (Spreng.) A.Braun, Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1868: 17. 1868. *Najas punctata* (A.Braun) Rendle, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 5: 407. 1899. *Najas urbaniana* O.C.Schmidt, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 22: 99. 1925. TIPO: ANTILLAS MENORES. Isla Guadalupe, *C.L.G. Bertero s.n.*, s.f. (lectotipo: TO; isolectotipo: M 172215! designado por Haynes, 1985).

Caulinia flexilis Willd., Mém. Acad. Roy. Sci. Hist. (Berlin) 1798: 89, pl. 1, f. 19. 1798 [1801]. *Fluvialis flexilis* (Willd.) Pers., Syn. Pl. 2: 530. 1807. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt, Fl. Sedin. 382. 1824. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt var. *fusiformis* Chapm., Fl. South. U.S. 444. 1860. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Florida, *A.W. Chapman s.n.*, sep 1867 (lectotipo: NY 00307457! isolectotipo: MO 104300! designado por Lowden, 1986).

Hierbas enraizadas, sumergidas, monoicas. **Tallos** muy ramificados, 3.0-40.0 cm largo, 0.3-0.9 mm ancho, entrenudos sin aguijones. **Hojas** 0.8-1.9 cm largo, 0.5-1.3 mm ancho, ápice agudo, margen serrulado, nervadura central sin aguijones, vainas más anchas que la lámina de las hojas, redondea-



Fig. 1. *Najas guadalupensis* subsp. *guadalupensis*. -a. Rama con hojas e inflorescencias. -b. Flor femenina. -c. Antera madura. -d. Fruto. Ilustrado por **Elvia Esparza**, reproducido de Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México 1: 237. 2013, con autorización del editor.


Distribución de la especie del género *Najas*
Najas guadalupensis subsp. guadalupensis
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO SECO
RÍO CALAPA
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
RÍO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
RÍO SECO
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
ASUNCIÓN NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
Elevación:
m.s.n.m.
3,200
250
0 5 10 20 Kilómetros

das a truncadas, margen serrulado, dientecillos unicelulares, 50-80 por lado. **Flores masculinas** 1-3 por axila, en las hojas superiores, ca. 1.7 mm largo, antera ca. 1.5 mm largo, elíptica; las **femeninas** en grupos de 3 por axila en las hojas inferiores, ca. 1.5 mm largo, estilo 0.5 mm largo, estigma 2-4 lóbulos, cada lóbulo con un aguijón apical. **Frutos** ca. 2.0 mm largo; **semillas** 1.2-3.8 mm largo, 0.4-0.8 mm ancho, fusiformes, blanco-amarillentas, 18-60 hileras de aréolas cuadradas o hexagonales.

Discusión. Se reconocen para esta especie 4 subespecies: *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus subsp. *floridana* (R.R.Haynes & Wentz) R.R.Haynes & Hellq., la subsp. *muenscheri* (R.T.Clusen) R.R.Haynes & Hellq., la subsp. *olivacea* (Rosend. & Butters) R.R.Haynes & Hellq. y la variedad típica, que se encuentra en México (Haynes & Hellquist, 1996).

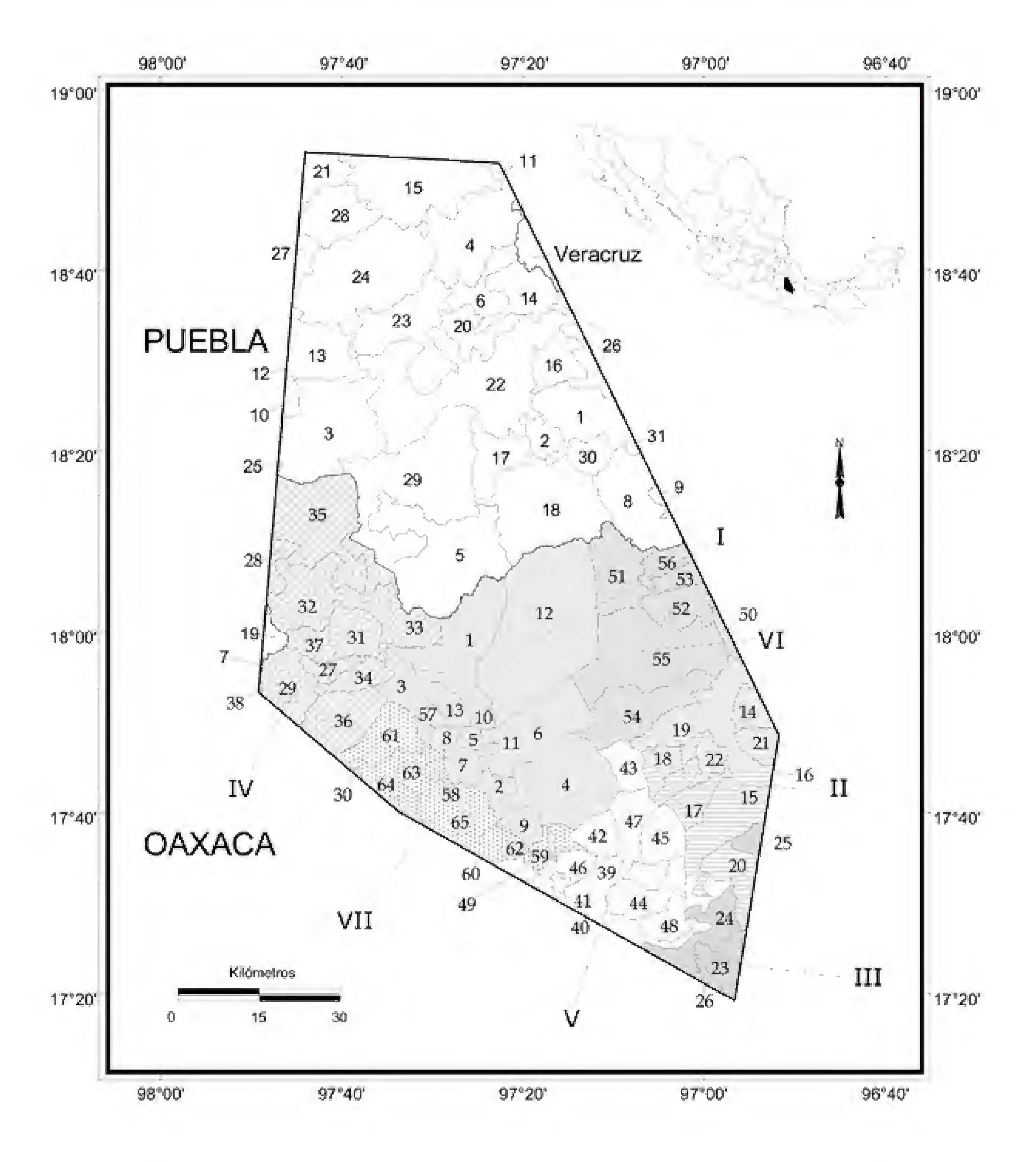
Distribución. Desde Canadá hasta Sudamérica, incluyendo las Antillas. En México se conoce de la Ciudad de México y los estados de Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Río Grande, 5 km de San Juan Bautista Cuicatlán, *L.Ramos 418* (MEXU). **Dto. Teposcolula:** Llano grande, 1 km al este de San Isidro Lagunas, *García-Mendoza 758* (MEXU), *760* (MEXU); Laguna Yodotinducha, 1 km norte de San Pedro Yucunama, *García-Mendoza 1076* (MEXU).

Hábitat. Agua dulce, somera a profunda, en ríos, arroyos, lagos y charcos, sumergida y enraizada. En elevaciones de 550-2300 m.

Fenología. Floración y fructificación a lo largo del año.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
OAXACA
Veracruz
I
II
III
IV
V
VI
VII
Kilómetros
0
15
30

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapan	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapan de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipan	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapan del Progreso	64
	Villa Tejupan de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.
Acanthaceae Thomas F. Daniel	23
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	73
Agavaceae Abisaí García-Mendoza	88
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne Sánchez del Pino	133
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca	71
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	38
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	139
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4
Arecaceae Hermilo J. Quero	7
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada	37
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	79
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez	98
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos	78
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	89
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos	62
Asteraceae Tribu Vernonieae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	72
Bacillariophyta Eberto Novelo	102
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos	35
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54
Bignoniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos	104
Bombacaceae Diana Heredia-López	113
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena	110
Bromeliaceae Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna	122
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta	39
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos	66
Buxaceae Rosalinda Medina-Lemos	74
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a. ed.)	14
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a. ed.)	95
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza	26
Cannabaceae María Magdalena Ayala	129
Capparaceae Mark F. Newman	51
Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla	58
Caricaceae J.A. Lomelí-Sención	21
Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Chlorophyta Eberto Novelo	94
Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Cleomaceae Mark F. Newman	53
Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenberger	137
Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	19
Convolvulaceae Eleazar Carranza	135
Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo	22
Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	56
Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V.	9
Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Euglenophyta Eberto Novelo	117
Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Martínez-Gordillo, Francisco Javier Fernández Casas, Jaime Jiménez-Ramírez, Luis David Ginez-Vázquez, Karla Vega-Flores	111
Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas	107
Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada	40
Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas	59
Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos	121
Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.	2
Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán	28
Flacourtiaceae Julio Martínez-Ramírez	141
Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos	18
Garryaceae Lorena Villanueva-Almanza	116
Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla	60
Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa	64
Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A.	12
Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Heterokontophyta Eberto Novelo	118
Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos	115

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS IMPRESOS *

* Por orden alfabético de familia

NUEVA SERIE, PUBLICACIÓN DIGITAL *

Libellorum digitalium series nova

* Por orden alfabético de familia


ISBN 978-607-30-0902-7
9 786073 009027